

Dialog eLink: Order File History

Ball thread drive assembly - has balls arranged between thread of spindle and that of nut, nut thread extending over one pitch

Patent Assignee: INA WAEZLAGER SCHAEFFLER KG; INA WAEZLAGER SCHAEFFLER OHG

Inventors: LAMBERTZ H; SCHNEIDER J

Patent Family (3 patents, 17 countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
DE 4131486	A1	19930325	DE 4131486	A	19910921	199313	B
WO 1993006387	A1	19930401	WO 1992EP1977	A	19920827	199314	E
DE 4131486	C2	19991021	DE 4131486	A	19910921	199948	E

Priority Application Number (Number Kind Date): DE 4131486 A 19910921

Patent Details

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
DE 4131486	A1	DE	7	1	
WO 1993006387	A1	DE	22	7	
National Designated States,Original	JP US				
Regional Designated States,Original	AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL SE				

Alerting Abstract: DE A1

The thread (4) of the nut (3) is part of a thin-walled, swarflessly produced form part (5), the ends of which issue in the firmly connected transfer channel (6). The form part with the transfer channel are accommodated in a nut body (7). The transfer channel is of one-piece construction with the form part presenting the thread (4), and is tunnel-shaped.

The form part containing the thread is formed as a plate casing, and two lobes (8) forming the transfer channel (6) are stamped out of its walls.

USE/ADVANTAGE - A ball thread drive, which is easily produced, and which does not require any great tractive forces or special precision.

International Patent Classification



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 41 31 486 C2

⑮ Int. Cl. 6:
F 16 H 25/22

⑯ Aktenzeichen: P 41 31 486.7-12
⑯ Anmelddatum: 21. 9. 91
⑯ Offenlegungstag: 25. 3. 93
⑯ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 10. 99

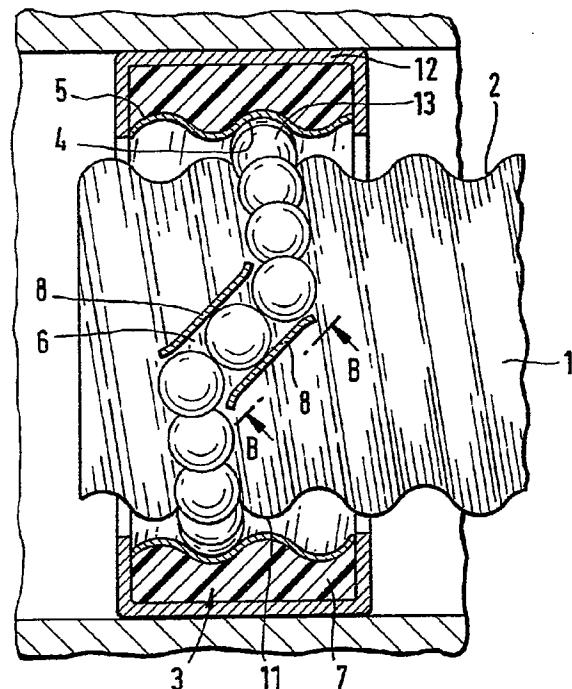
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

DE 41 31 486 C2

⑯ Patentinhaber:	⑯ Erfinder:
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074 Herzogenaurach, DE	Schneider, Joachim, 4000 Düsseldorf, DE; Lambertz, Hans-Reinhard, 4006 Erkrath, DE
⑯ Vertreter:	⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte, 53721 Siegburg	DE 28 29 433 C2 DE-PS 21 49 392 DE-OS 16 25 157 FR 21 49 859

⑯ Kugelgewindetrieb

⑯ Kugelgewindetrieb mit einer Spindel (1), die außenseitig einen gewindeartigen Gang (2) aufweist, einer Mutter (3), die mit einem zum Gang (2) der Spindel (1) passenden Gang (4) versehen ist, welcher sich über weniger als eine Steigung des Ganges (2) erstreckt und dessen Enden durch einen Überleitkanal (6) miteinander verbunden sind, welcher sich quer über das Profil (11) zwischen zwei Windungen des Ganges (2) der Spindel (1) erstreckt, und mit Kugeln (13), welche in dem Gang (4) der Mutter (3) umlaufend aufgenommen sind und in den Gang (2) der Spindel (1) eingreifen, wobei der Gang (4) der Mutter (3) als ein Teil eines spannlos hergestellten Formteiles (5) als eine dünnwandige Blechhülse gestaltet ist, dessen Enden (15, 16) in den Überleitkanal (6) münden und das Formteil (5) mit dem Überleitkanal (6) in einem Mutternkörper (7) aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Überleitkanal (6) einstückig mit dem den Gang (4) darstellenden Formteil (5) ausgebildet ist und als Überleitkanal (6) zwei aus der Wandung des Formteils (5) herausgestanzte Lappen (8) dienen, die zur Spindel (1) radial nach innen gebogen sind und diese ein Profil (11) des Ganges (2) der Spindel (1) sattelförmig übergreifen.



DE 41 31 486 C2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kugelgewindetrieb mit einer Spindel, die außenseitig einen gewindeartigen Gang aufweist, einer Mutter, die mit einem zum Gang der Spindel passenden Gang verschen ist, welcher sich über weniger als eine Steigung des Ganges erstreckt und dessen Enden durch einen Überleitkanal miteinander verbunden sind, welcher sich quer über das Profil zwischen zwei Windungen des Ganges der Spindel erstreckt, und mit Kugeln, welche in dem Gang der Mutter umlaufend aufgenommen sind und in den Gang der Spindel eingreifen, wobei der Gang der Mutter als ein Teil eines spanlos hergestellten Formteiles als eine dünnwandige Blechhülse gestaltet ist, dessen Enden in den Überleitkanal münden und das Formteil mit dem Überleitkanal in cincm Mutternkörpern aufgenommen ist.

Aus der DE 28 29 433 C2 ist ein derartiger Kugelgewindetrieb bekannt. Der Gang der Mutter ist hierbei in eine dünnwandige Blechhülse eingeformt, welche innerhalb eines Mutternkörpers angeordnet ist. Es sind mehrere Überleitkanäle vorgesehen, die jeweils in eine separate Einsatzplatte eingeformt sind und in Durchbrüchen der Blechhülse einsitzen.

In der FR 2 149 859 ist ein Kugelgewindetrieb offenbart, bei dem die Mutter zwei separate Gänge aufweist, die zusammen mit den jeweiligen Überleitkanälen in eine Blechhülse eingeformt sind.

Aus der DE-PS 21 49 392 ist ein derartiger Kugelgewindetrieb bekannt, dem der gewindeartige Gang der Mutter unmittelbar in den Mutternkörper eingearbeitet ist. Der Überleitkanal ist Bestandteil eines gesonderten Einsatzstückes, das in einen Durchbruch des Mutternkörpers eingesetzt ist. Eine solche Ausbildung ist aufwendig, da sie für die Anwendung in Präzisionswerkzeugmaschinen, in der Meß- und Prüftechnik und dergleichen ausgerichtet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kugelgewindetrieb zu schaffen, der besonders kostengünstig herstellbar ist und für Anwendungsfälle, die keine besonders großen Tragkräfte oder eine besondere Präzision erfordern, bei denen jedoch eine Leichtgängigkeit gewünscht ist, geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Überleitkanal einstückig mit dem den Gang darstellenden Formteil aus gebildet ist und als Überleitkanal zwei aus der Wandung des Formteils herausgestanzte Lappen dienen, die zur Spindel radial nach innen gebogen sind und diese ein Profil des Ganges der Spindel sattelförmig übergreifen.

Von Vorteil bei dieser Ausbildung ist, daß für die Herstellung des die gewindeartige Laufbahn für die Kugeln darstellenden Formteiles und den Überleitkanal keine spanende Bearbeitung erforderlich ist. Durch die spanlose Herstellung ergeben sich wesentliche Kostenvorteile. Nur das Formteil mit dem Überleitkanal braucht aus einem Werkstoff, beispielsweise Stahlblech, hergestellt zu sein, das die erforderliche Festigkeitseigenschaften für die Übertragung der Verstellkräfte aufweist. Durch die Umformung und die Verbindung zwischen den Enden des Gewindeganges und dem Überleitkanal wird eine den Anforderungen genügende Festigkeit für die Kraftaufnahme erzielt, ohne daß Verformungen auftreten können, die die Leichtgängigkeit beeinträchtigen. Dabei läßt sich der Mutternkörper aus billigem Werkstoff herstellen, zum Beispiel Kunststoff. Ausgangsbasis für die Verformung kann beispielsweise ein Rohrstück sein. Zur Erzielung des Leitkanals genügt es, einen Einschnitt in der Hülse quer zu dem radial gegenüberliegenden, zu übergreifenden Profil der Spindel vorzunehmen. Dabei werden an den Enden jeweils auch noch zu dem ersten Schnitt quer ver-

laufende Schnitte eingebracht. Durch Umlegen der Lappen nach radial innen ergibt sich eine Kontur, die dem Profil der Spindel angepaßt ist. Durch die sattelförmig übergreifende Gestaltung der Lappen erfolgt ein sanftes Überlaufen der

5 Kugeln jeweils in Richtung zu dem anderen Ende des Gewindeganges je nach Drchrichtung hin. Die Enden der Lappen können noch so gebogen sein, daß sich ein kontinuierlicher Übergang zu den Flanken des Ganges der Spindel ergibt. Es ist auch möglich, den Überleitkanal tunnelförmig zu gestalten.

Als Anwendungsgebiet für erfindungsgemäße Kugelgewindetriebe können wegen der kostengünstigen Gestaltung besonders solche Gebiete in Betracht kommen, die bisher den einfachen Gewindetrieben mit Gewindespindel und Ge-

15 windemutter vorbehalten waren. Dabei wird jedoch eine Leichtgängigkeit erreicht, die zu einer wesentlichen Reduzierung der Antriebsleistung gegenüber den vorgenannten Spindeltrieben führt. Stellantriebe, die kostengünstig sein müssen und bei denen sich die Leichtgängigkeit besonders günstig wegen des reduzierten Leistungsbedarfes auswirkt, sind insbesondere für die Armaturenbetätigung und im Kraftfahrzeugsektor, zum Beispiel zur Sitzverstellung oder dergleichen, gefragt.

Nach einem Ausbildungsvorschlag wird eine besonders 25 günstige und einfache Form dadurch erreicht, daß die Gänge rundgewindeartig mit, im Längsschnitt gesehen, runden Übergängen am Augen- bzw. Innen- und am Kerndurchmesser gestaltet sind.

Bevorzugt ist der Mutternkörper als Kunststoffteil, und

30 zwar insbesondere als Kunststoffspritzgußteil, ausgebildet. Bei dem Herstellvorgang des Mutternkörpers wird das Formteil mit dem Überleitkanal in die Spritzgußform eingelegt und umspritzt. Das Formteil mit dem Überleitkanal ist also in den Mutternköpfen eingeformt. Von Vorteil bei dieser Ausbildung ist, daß sich der Mutternkörper aus Kun-

35 stoff insbesondere zur Dämpfung von Geräuschen eignet. Ein besonders ruhiger Lauf und unkompliziertes Überleiten der Kugeln in den Überleitkanal und umgekehrt ergibt sich dann, wenn das Profil der gewindeartigen Gänge von Mutter

40 und Spindel, im Längsschnitt gesehen, gerundet ist. Dabei kommt eine Gestaltung ähnlich einem Rundgewinde in Frage.

Zur besseren Kraftaufnahme und Montage ist in weiterer Ausgestaltung vorgeschlagen, den Mutternkörper in einer 45 Hülse, insbesondere einer Blechhülse, aufzunehmen.

Für die Lagerung und den Antrieb von längeren Spindeln ist vorgeschlagen, daß mindestens zwei Mutternkörper in einer Hülse im Abstand zueinander aufgenommen sind, die einer gemeinsamen Aufnahme einer Spindel dienen. Für den Fall, daß in axialer Richtung Spielfreiheit gefordert ist, ist es möglich, die Mutternkörper axial gegeneinander zu verspannen oder aber federnd abzustützen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt.

55 Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt gemäß der Schnittlinie A-A durch den Kugelgewindetrieb gemäß Fig. 2,

Fig. 2 eine Seitenansicht zu Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt B-B als Detail der Ausbildung des 60 Überleitkanals,

Fig. 4 eine Darstellung eines alternativen Formteiles mit Überleitkanal zu der Hülsenkonstruktion gemäß Fig. 1, als Einzelteil,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch einen Kugelgewindetrieb 65 mit einem Formteil nach Fig. 4,

Fig. 6 ein Rohteil, aus dem das in Fig. 4 ersichtliche Formteil hergestellt ist und

Fig. 7 eine Anordnung mit zwei Mutternköpfen.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Kugelgewindetrieb ist eine Spindel 1 vorgesehen, die in ihrer Außenfläche mit einem gewindeartigen Gang 2 versehen ist. Es handelt sich um ein eingängiges Gewinde. Es ist erkennbar, daß der Gang 2 am Außendurchmesser und am Kerndurchmesser ähnlich einem Rundgewinde gerundet ist. Zu der Spindel 1 gehört eine Mutter 3, die die Gewindespindel 1 koaxial umschließt. Die Mutter 3 umfaßt ein Formteil 5, das einen etwa eine Windung aufweisenden Gang 4 enthält, der korrespondierend zu dem Gang 2 der Spindel 1 ausgebildet ist. Das Formteil 5 ist als Blechhülse gestaltet, in welche der Gang 4 spanlos eingeformt ist. Das dünnwandige Formteil 5 ist eingeschnitten, um den Überleitkanal 6 zu bilden. Wie aus den Fig. 1 und 3 erkennbar, entstehen durch den Einschnitt zwei Lappen 8, die die Seitenflächen für den Überleitkanal 6 bilden. Die beiden Lappen 8 übergreifen das Profil 11 des Ganges 2 der Spindel 1 zwischen zwei Windungen. Das sattelförmige Übergreifen wird durch die Innenkontur 21 der Lappen 8, die dem Profil 11 angepaßt ist, erreicht. Ferner umfaßt die Mutter 3 den Mutternkörper 7, in dem das Formteil 5 mit dem Überleitkanal 6 aufgenommen ist. Dabei wird der Mutternkörper 7 insbesondere als Spritzgießteil hergestellt, wobei beim Herstellungsvorgang das Formteil 5 mit dem Überleitkanal 6 in die Spritzgußform eingelegt ist. Es erfolgt also ein Umspritzen. Des weiteren kann der Mutternkörper 7 von einer Hülse 12 umgeben sein. Zwischen der Spindel 1 und der Mutter 3 sind Kugeln 13 angeordnet, welche in dem Gang 4 der Mutter 3 umlaufen. Es ist eine geschlossene Kugelreihe gebildet. Ende und Anfang des gewindeartigen Ganges 4 sind durch den Überleitkanal 6 miteinander verbunden, der ein Übertreten der Kugeln 13 erlaubt. Die Kugeln 13 laufen an den Flanken des Profils des gewindeartigen Ganges 2 der Spindel 1 beim Übertritt hoch. Um ein solches Ansteigen zu erlauben, ist im Bereich des Überleitkanals 6 in dem Mutternkörper 7 eine Ausnehmung 9 vorhanden, deren Bodenfläche 10 mit einer Einlage zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit versehen sein kann.

Die Enden des Überleitkanals 6 können so gestaltet sein, daß ein weicher Übergang zu den Flanken zweier benachbarter Windungen des Ganges 2 der Spindel 1 gegeben ist. Hierzu ist vorgesehen, daß der Überleitkanal 6 sich zu den Enden hin erweitert. Dies kann so geschehen, daß die Seitenflächen bzw. Lappen 8 sich tangential dem Verlauf der Flanken annähern.

In den Fig. 4 bis 6 ist eine alternative Gestaltung eines Kugelgewindetriebes ersichtlich. In Fig. 4 ist zunächst das Formteil 5 mit dem Überleitkanal 6 dargestellt. Es ist erkennbar, daß es sich hinsichtlich des Formteiles 5 um ein schalenförmiges Band handelt, dessen Innenkontur der Kontur der darin abrollenden Kugeln 13 entsprechend gestaltet ist. Die Laufkontur kann entsprechend der eines Rollenkugellagers gestaltet sein. So kommt beispielsweise ein Zweipunktkontakt durch die Wölbung 20 in Frage. Die beiden Enden 15, 16 des den Gang 4 bildenden Formteiles 5 kommen zum Anschluß eines beispielsweise ebenfalls als separates Formteil hergestellten tunnelartigen Überleitkanals 6 in Frage. Dessen Enden sind mit den beiden Enden 15, 16 beispielsweise durch Schweißen verbunden. Die Tunnelwandung 17 des Überleitkanals 6 ist nicht voll geschlossen, sondern weist einen Schlitz 18 auf. Dies erleichtert die Herstellung. So kann hierdurch erreicht werden, daß als Ausgangsbasis Bandstahl dient. Die Wandung 17 zur Bildung des Überleitkanals wird in die als Tunnelform des Überleitkanals gestaltete Form umgebogen, während im übrigen Bandbereich die Wölbung 20 für den Gang 4, der der Kugelform im wesentlichen angepaßt ist, eingedrückt oder eingekrümmt wird. Anschließend erfolgt ein Aufrollen zu einer Wendel und ein Verbinden des anderen Endes des Bandes mit

dem freien Bereich des Überleitkanals 6. Wie aus der Fig. 6 ersichtlich, soll durch die gestrichelte Darstellung des Endes 15 herausgestellt werden, daß der die Wandung 17 bildende Abschnitt des Überleitkanals 6 auch von dem den reinen Gang aufweisenden Rohteilbereich getrennt sein kann und später damit verbunden wird.

Die Baueinheit aus dem Überleitkanal 6 und dem den Gang 4 umfassenden Formteil 5 wird mit der Außenfläche 19 in einem Spritzgußwerkzeug aufgenommen und in den Mutternkörper 7 mit eingefürt.

Aus Fig. 7 ist schließlich eine Anordnung ersichtlich, bei der zwei Mutternkörper 7 in einer gemeinschaftlichen Hülse 12 aufgenommen sind. Die Hülse 12 weist an jeweils gegenüberliegenden Stirnflächen der Mutternkörper 7 in Anlage 15 befindliche, federnde Zungen 22 auf. Die anderen beiden Stirnflächen der gegeneinander verspannten Mutternkörper 7 stützen sich an Borden 14 der Hülse ab. Die Hülse 12 ist als Blechhülse gestaltet.

20

Bezugszeichenliste

- 1 Spindel
- 2 Gang der Spindel
- 3 Mutter
- 4 Gang der Mutter
- 5 Formteil
- 6 Überleitkanal
- 7 Mutternkörper
- 8 Seitenfläche/Lappen
- 9 Ausnehmung
- 10 Bodenfläche der Ausnehmung/Einlage
- 11 Profil des Ganges der Spindel
- 12 Hülse
- 13 Kugel
- 14 Bord
- 15, 16 Ende des Ganges der Mutter
- 17 Tunnelwandung
- 18 Schlitz
- 19 Außenfläche
- 20 Lauffläche/Wölbung
- 21 Innenkontur
- 22 federnde Zungen

45

Patentansprüche

1. Kugelgewindetrieb mit einer Spindel (1), die außenseitig einen gewindeartigen Gang (2) aufweist, einer Mutter (3), die mit einem zum Gang (2) der Spindel (1) passenden Gang (4) versehen ist, welcher sich über weniger als eine Steigung des Ganges (2) erstreckt und dessen Enden durch einen Überleitkanal (6) miteinander verbunden sind, welcher sich quer über das Profil (11) zwischen zwei Windungen des Ganges (2) der Spindel (1) erstreckt, und mit Kugeln (13), welche in dem Gang (4) der Mutter (3) umlaufend aufgenommen sind und in den Gang (2) der Spindel (1) eingreifen, wobei der Gang (4) der Mutter (3) als ein Teil eines spanlos hergestellten Formteiles (5) als eine dünnwandige Blechhülse gestaltet ist, dessen Enden (15, 16) in den Überleitkanal (6) münden und das Formteil (5) mit dem Überleitkanal (6) in einem Mutternkörper (7) aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Überleitkanal (6) einstückig mit dem den Gang (4) darstellenden Formteil (5) ausgebildet ist und als Überleitkanal (6) zwei aus der Wandung des Formteils (5) herausgestanzte Lappen (8) dienen, die zur Spindel (1) radial nach innen gebogen sind und diese ein Profil (11) des Ganges (2) der Spindel (1) sattelförmig übergreift.

fen.

2. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Überleitkanal (6) tunnelförmig gestaltet ist. 5
3. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gewindeartigen Gänge (4, 2) als Rundgewinde mit, im Längsschnitt gesehen, runden Übergängen am Außen- bzw. Innen- und am Kern- durchmesser gestaltet sind. 10
4. Kugelgewindetrieb nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mutterkörper (7) als Kunststoffteil ausgebildet ist. 15
5. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mutterkörper (7) als Spritzgußteil ausgebildet ist, in das das Formteil (5) mit dem Überleitkanal (6) eingesetzt ist. 20
6. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der gewindeartigen Gänge (2, 4) von Mutter (3) und Spindel (1), im Längsschnitt gesehen, rundgewindeartig gerundet ist. 25
7. Kugelgewindetrieb nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Mutterkörper (7) in einer Hülse (12), insbesondere einer Blechhülse, aufgenommen ist. 30
8. Kugelgewindetrieb nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Mutterkörper (7) in einer Hülse (12) mit Abstand zueinander aufgenommen sind.
9. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutterkörper (7) gegeneinander verspannt sind. 35

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

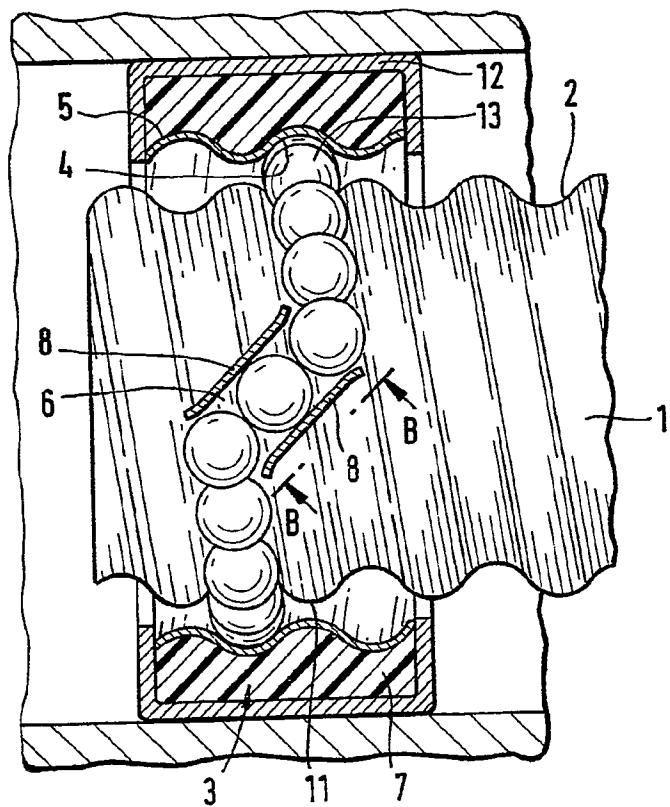


Fig.1

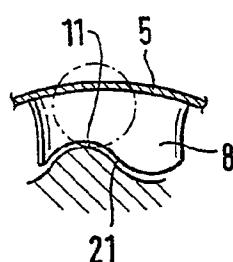


Fig.2

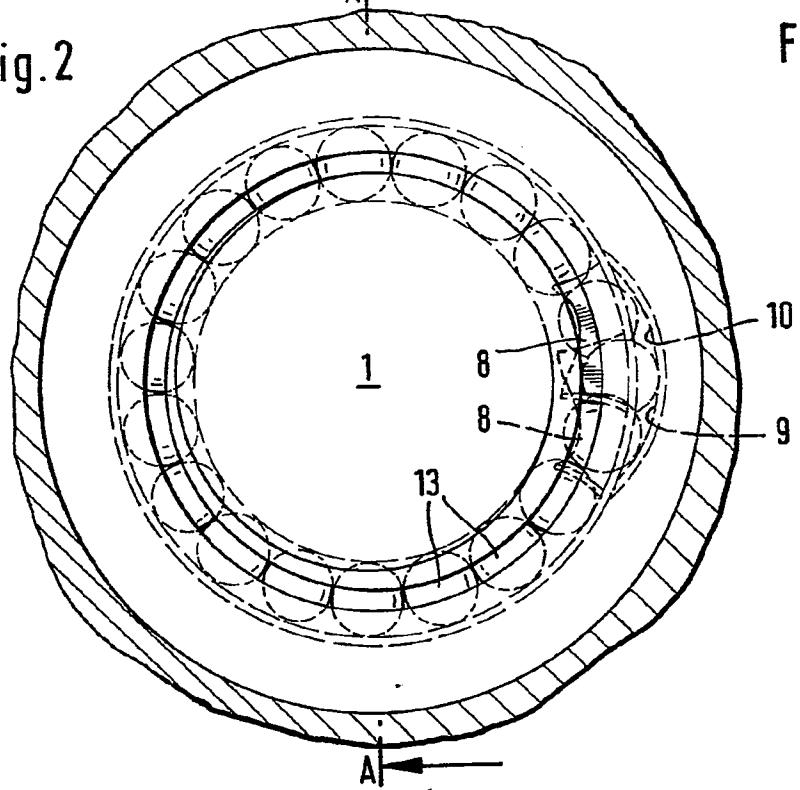


Fig.3

Fig. 4

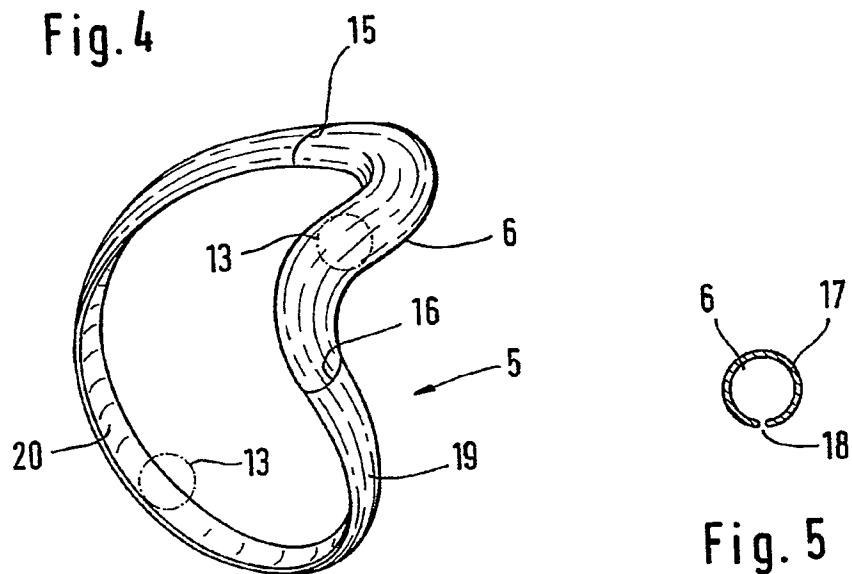


Fig. 5

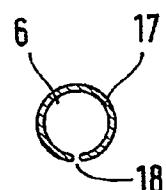


Fig. 6

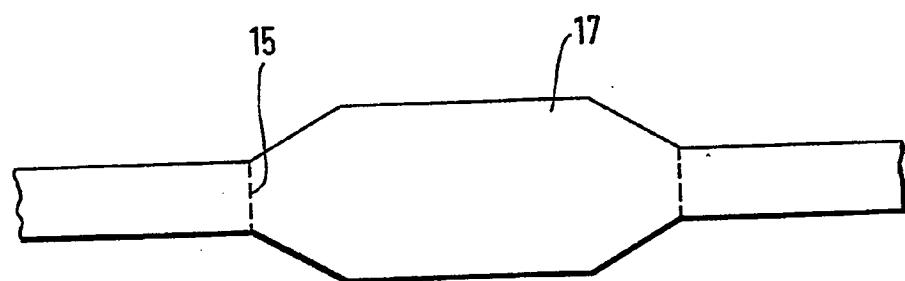


Fig. 7

